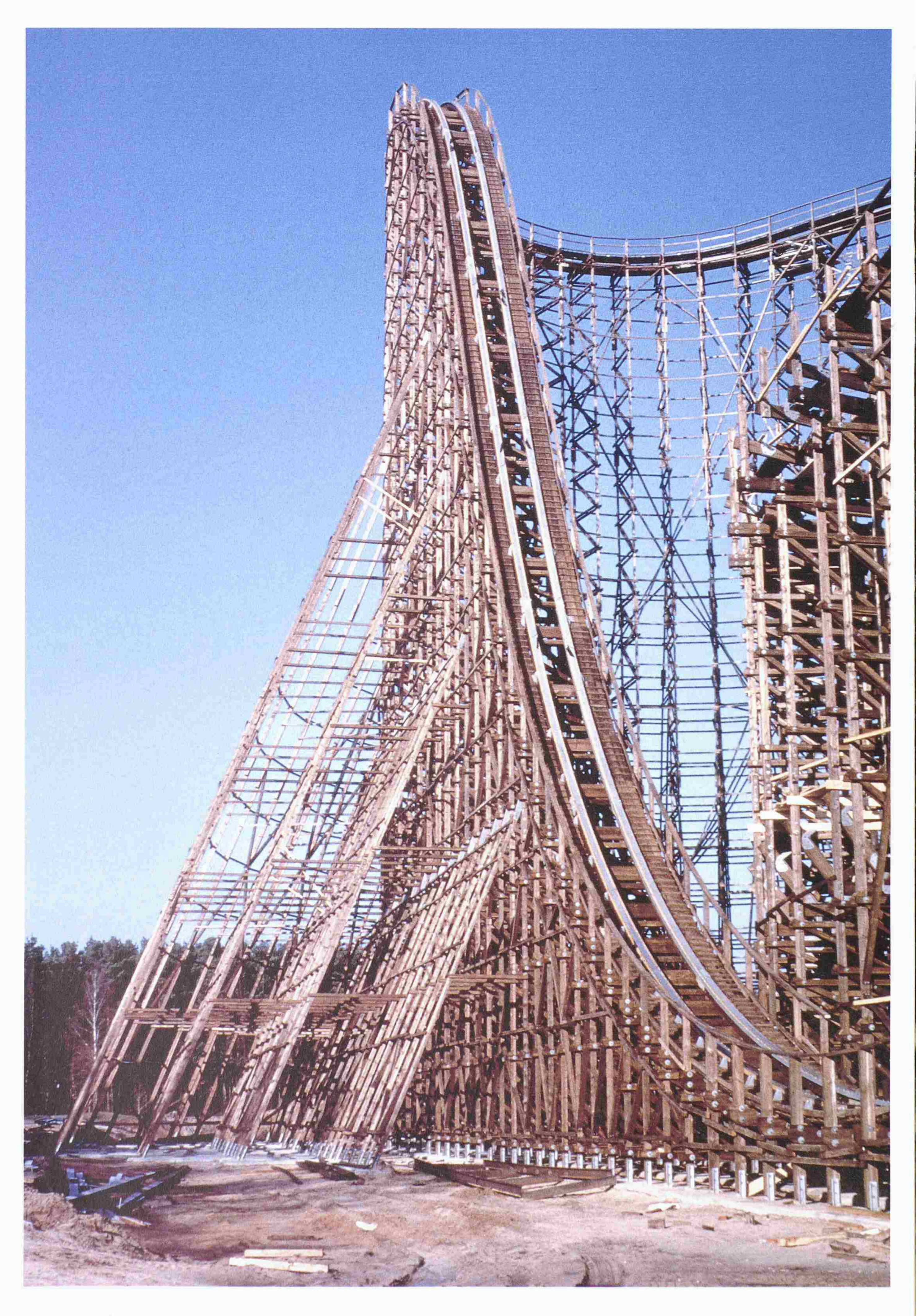
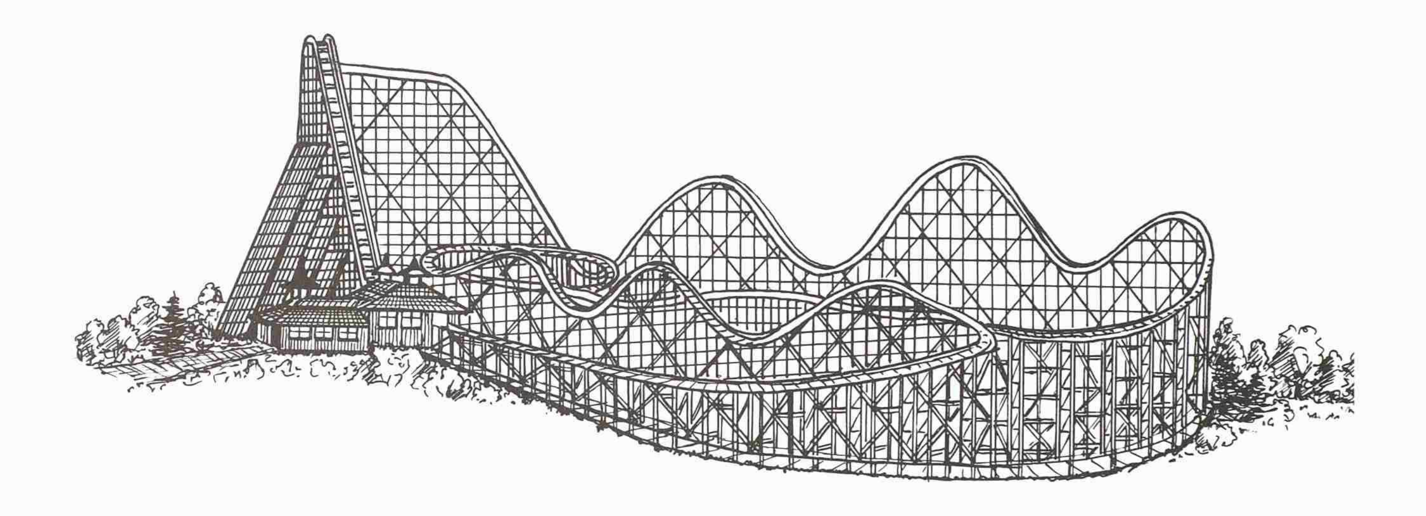
120 000 Hölzer: Colossos, die grösste Holzachterbahn der Welt, in Norddeutschland



Arnim Seidel, Tobias Wiegand



120 000 Hölzer

Colossos, die grösste Holzachterbahn der Welt, in Norddeutschland

In Deutschland, in der Lüneburger Heide, wurde im vergangenen Jahr die grösste Holzachterbahn der Welt errichtet. Fast die gesamte Konstruktion besteht aus Kiefernholz. Sogar die Schienen wurden aus Furnierschichtholzrohlingen herausgefräst und sind nur oberseitig mit einer Stahlblechabdeckung versehen.

(Bild rechte Seite: W. Klemmt, Arge Holz)
(Bild oben: Heide-Park Soltau)

Im Freizeitpark Soltau, in der Lüneburger Heide, entstand letztes Jahr die grösste Holzachterbahn der Welt. Rund 45 Millionen Deutsche Mark kostete das Bauwerk. Auf der 1500 m langen Strecke sind die Züge bei einer Geschwindigkeit von bis zu 120 km/h knapp zweieinhalb Minuten unterwegs. Verbaut wurden etwa 120 000 Holzteile beziehungsweise 3000 m³ imprägnierte Niedersächsische Kiefer. Der grosse Anteil an Vollholz hochwertiger Sortierklassen wurde aus bis zu 140 Jahre alten Stämmen eingeschnitten. Für alle Verbindungen und Anschlüsse verarbeitete man etwa 125 Tonnen Stahlteile, 80 Tonnen Bolzen und Muttern sowie 6 Tonnen Nägel.

Konstruktion

Das Primärtragwerk der Achterbahn besteht aus Fachwerkträgern mit zug- und drucksteif angeschlossenen Vollholzdiagonalen. Die Fachwerkträger stehen in Bahnrichtung in Abständen zwischen 1,6 und 3,2 m. Ihre Vertikalen sind aus bis zu 11,6 m langen Einzelstäben zusammengesetzt, die über Laschenverbindungen

stumpf gestossen werden. In Bereichen grösserer Fliehkraft- oder Windbeanspruchungen werden die Fachwerkträger in Abständen von etwa 7,5 m auf unterschiedlichen Höhen ein- oder beidseitig abgestrebt.

Die Schienenschwellen, auch «ledger» genannt, sind im Primärtragwerk integriert. Die daraus resultierenden strengen Toleranzvorgaben bezüglich der Höhe und der Lage des Primärtragwerkes konnten durchwegs eingehalten werden. So wurde eine maximale Höhenabweichung von nur 5 mm bei annähernd 60 m Gesamthöhe der Bahn gemessen.

Das Sekundärtragwerk ist wie folgt ausgebildet: In Bahnrichtung verbinden horizontale verlegte Hölzer die einzelnen Fachwerkträger. Ein rautenförmiges Netz aus quer über die Fachwerkträger verlaufenden Hölzern vervollständigt die Aussteifung in Bahnrichtung. Die schräg verlaufenden Abstützungen der Primärträger werden zudem in ihrer Ebene durch horizontal und diagonal verlegte Kanthölzer zu einem Fachwerk ergänzt. Für alle hölzernen Bauteile wurden möglichst kleine Querschnitte gewählt, um Zwängungen oder Verformungen infolge Quellen und Schwinden zu minimieren.

Mit nur 43 Detailpunkten (allerdings mit zahlreichen Variationen der Winkel und Stababmessungen) konnte eine sehr weit reichende Standardisierung der Konstruktion erreicht werden.

Die Bemessung erfolgte durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro für Fahrgeschäfte in Absprache mit dem TÜV Süddeutschland. Besonderes Augenmerk erforderte die Aussteifung der Gesamtkonstruktion, wobei hierfür die Windbeanspruchung massgebend war. Da das Bemessungsprogramm die riesige Anzahl von Einzelstäben im Gesamttragwerk nicht bewältigen konnte, wurde die aussteifende Wirkung der Schienen auf das Gesamtsystem nicht berücksichtigt, sondern als Sicherheitsreserve angesehen. Die Aussteifung erfolgt im Wesentlichen über das Sekundärtragwerk.

Schienen aus Holz und Stahl

Die Schienen bestehen aus räumlich gekrümmten und tordierten Furnierschichtholzträgern mit Querschnittsmassen von 200 × 400 mm. Die Schienenabschnitte sind durchimprägniert und mittels CNC-Fräsen aus grösseren Rohlingen herausgefräst. Die einzelnen Abschnitte werden durch scharnierartig ausgebildete Anschlüsse verbunden. Der Furnierschichtholzquerschnitt ist oberseitig mit einer etwa 10 mm dicken Stahlblechabdeckung versehen. Die Verbindung mit den «ledgern» erfolgt über geschweisste, feuerverzinkte Stahlteile.

Alle Schienenabschnitte wurden mit hoher Präzision und auf Basis geometrischer Daten des Konstruktionsprogrammes gefertigt. Wurden bei anderen Bahnen bis-







lang erst nach Fertigstellung des Traggerüstes Schienenträger aus Vollholzbohlen erstellt und danach eine Stahlschiene montiert, konnten beim Bau von Colossos aufgrund der hohen Passgenauigkeit Gerüst und hölzerne Schiene zugleich montiert werden. Von Vorteil erweist sich auch die Formstabilität und Lebenserwartung der Furnierschichtholzträger, die deutlich höher als bei bislang ausgeführten Vollholzkonstruktionen liegen.

Holzschutz und Sicherheit

Zur Minimierung von Rissen verwendete man ausschliesslich kerngetrenntes Kiefernholz. Dieses wurde mit Übermass geschnitten, auf Tränkfeuchte getrocknet, gehobelt, abgebunden und erst danach kesseldruckimprägniert. Da auf der Baustelle keine Schnitte oder Bohrungen mehr ausgeführt werden mussten, erübrigte sich auch eine Nachbehandlung. Abdeckungen schützen horizontal liegende Hirnholzflächen.

Die Brandlast der Achterbahn ist als gering einzustufen, da keine grossflächigen Bekleidungen vorhanden sind. Durch die offene Konstruktion ist zudem keine Kaminwirkung oder die Möglichkeit einer Verrauchung zu befürchten. Müsste die Bahn dennoch evakuiert werden, so erreichen die Züge die Talstation vom Hochpunkt aus innerhalb von 70 Sekunden. Sollte ein Zug im Bereich des Anstieges stehen bleiben, so können die Fahrgäste die Bahn durch beidseitige Fluchtwege verlassen.

Der Betreiber führt täglich, wöchentlich und monatlich Überwachungen unterschiedlichen Umfanges durch, bei denen vor allem der Sitz der Bolzen kontrolliert wird. Eine durchgehende Betonplatte unter der gesamten Bahn erleichtert das Auffinden und Ersetzen herausgefallener Bolzen.

Arnim Seidel, Dipl.-Ing., Architekt; Tobias Wiegand, Dipl.-Ing.; Arbeitsgemeinschaft Holz, Düsseldorf, argeholz@argeholz.de

AM BAU BETEILIGTE

BAUHERR
Heide-Park Soltau GmbH, Soltau
ENTWURF UND TRAGWERKSPLANUNG
Dipl.-Ing. Werner Stengel, Ingenieur-Büro Stengel München
AUSFÜHRUNG DER HOLZKONSTRUKTION
Ingenieur-Holzbau Cordes, Rotenburg/Wümme; Heinrich Harling, Bergen; Merk Holzbau, Aichach

Michèle Büttner

Riskante Fahrt

Esel waren die ersten Passagiere auf der ersten Achterbahn. 1827 liess die «Lehigh Coal Company» in Pennsylvania die abgebaute Kohle in Waggons zu Tal rollen. Esel zogen die leeren Waggons wieder den Berg hinauf. Damit sie an der Ausladestelle rechtzeitig zur Verfügung standen, liess man die Esel in den Zügen mitfahren – zu deren Freude, wie die Arbeiter bemerkten. Worauf Letztere die Talfahrt selber ausprobierten. Von da an wurde nur noch morgens Kohle transportiert, nachmittags wurden die Abfahrten als öffentliches Vergnügen vermarktet.[1] Aus einer solch einfachen Idee entwickelte sich eine eigentliche Achterbahn-Grossindustrie: allein im Jahr 1998 wurden weltweit 67 Achterbahnen errichtet. Die Holzachterbahn, die in diesem Heft vorgestellt wird, kostete rund 45 Mio. DM und gibt 51 Personen aus der Region einen festen Arbeitsplatz.

Aus einer ähnlich einfachen Idee entstanden auch die Holzwerkstoffe: aus Restholz schaffe man neue, hochwertige Produkte. Durch das Zerkleinern und Neuzusammensetzen des Rohstoffes Holz kann der Hersteller die Form des Endproduktes selber bestimmen und dessen Eigenschaften «züchten», worin der grosse Vorteil gegenüber herkömmlichen Holzprodukten besteht. Auch die Produktion von Holzwerkstoffen entwickelte sich zur Grossindustrie: europaweit wurden im Jahr 2001 rund 40 Millionen m^3 Span- und Faserplatten produziert bei einer Produktionssteigerung von bis zu 27 %.[2] Gross war deshalb die Euphorie um die Holzwerkstoffe. Man glaubte, den idealen Werkstoff entdeckt zu haben: Aus einem nachwachsenden Rohstoff hergestellt, schien er erst noch ökologisch legitimiert. Diese Euphorie hielt so lange an, bis in den 70er Jahren die ersten gesundheitlichen Schäden auftauchten, die auf den Einsatz von Formaldehyd in Holzwerkstoffen zurückgeführt werden konnten. Formaldehyd ist einer der wichtigsten Bestandteile von Holzleimen, weil er die Fähigkeit zur Vernetzung von Molekülen besitzt. Verläuft die Reaktion jedoch nicht vollständig, verbleiben Reste von freiem Formaldehyd in den Platten, woraus sie mit der Zeit entweichen. Inzwischen ist der Formaldehyd-Gehalt in Holzwerkstoffen gesetzlich beschränkt. Aber das Image von Holzwerkstoffen hat darunter gelitten. Seither wurden zahlreiche ökologische Optimierungen realisiert. Um die guten wie die schlechten Umwelteinwirkungen zu erfassen und auszuweisen, gibt es Ökobilanzen. Sie ermitteln Art und Menge der einfliessenden Stoffe, die bei den Prozessen verwendete Energie und mögliche Emissionen. Obwohl eine Bewertung der Masszahlen aufgrund der mangelnden Vergleichbarkeit nur sehr schwer möglich ist, sind Ökobilanzen das derzeit wichtigste Hilfsmittel, die Umweltauswirkungen eines Produktes auszuweisen. Sie können grosse Dienste leisten, wenn es darum geht, Entscheidungsgrundlagen für Verbesserungsmöglichkeiten zu finden.

Jede Erfindung, ob Achterbahn oder Holzwerkstoff, birgt eben auch Gefahren in sich. Es geht vor allem darum, einen sinnvollen Umgang mit möglichen und bekannten Gefahren oder Stoffen zu entwickeln. Den dreifachen Looping etwa sucht man in einer Holzachterbahn vergeblich.

1 Torsten Blume: Die Achterbahn – oder die Welt gerät Tempo, Tempo vollständig aus den Fugen. In: Urbane Paradiese. Edition Bauhaus, Band 8, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2001.
2 Wald und Holz. Jahrbuch 2001. BFS/Buwal, Bern.

